

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09261255 A**

(43) Date of publication of application: **03.10.1997**

(51) Int. Cl. **H04L 12/40**

H04L 1/16, H04L 12/18, H04L 12/56

(21) Application number: 08069587

(22) Date of filing: 26.03.1996

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: HORIGUCHI TATSUO

IWAMURA KAZUAKI

**(54) MULTI-ADDRESS COMMUNICATION  
CONTROLLER**

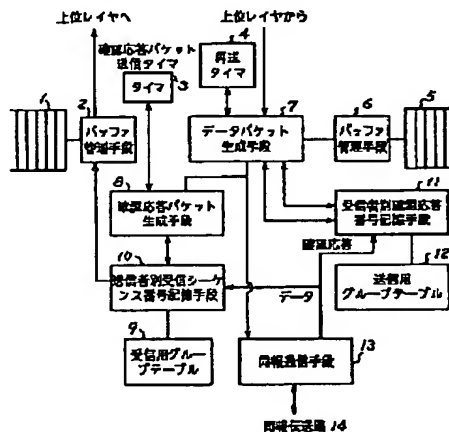
**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the usage efficiency of a network by generating a recognition response packet which stores the max. sequence number of whole multi- address communication controllers inside a group where reception sequence numbers by specified transmitters are stored.

**SOLUTION:** When the packets are mutually transmitted/received in the group consisting of plural communication controllers, a data packet generating means 7 packet-converts data to be transmitted to the group, stores header information and gives the sequence numbers in descending order. A reception sequence number storage means 10 stores the max. sequence number in the continuous ones in the data packet transmitted from the multi-address communication controller to the group at every multi-address communication controller. Moreover, a confirmation response packet generating means 8 generates the

confirmation response packet which stores the max. sequence number of the whole multi-address communication controllers inside the group stored in the reception sequency number storage means 10 by transmitter.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261255

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L	12/40		H 0 4 L	11/00
	1/16			1/16
	12/18	9466-5K		11/18
	12/56	9466-5K		11/20
				1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-69587

(22) 出願日 平成8年(1996)3月26日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 堀口 健生

大阪府大阪市北区大淀中1丁目1番30号

株式会社東芝関西支社内

(72) 発明者 岩村 和昭

大阪府大阪市北区大淀中1丁目1番30号

株式会社東芝関西支社内

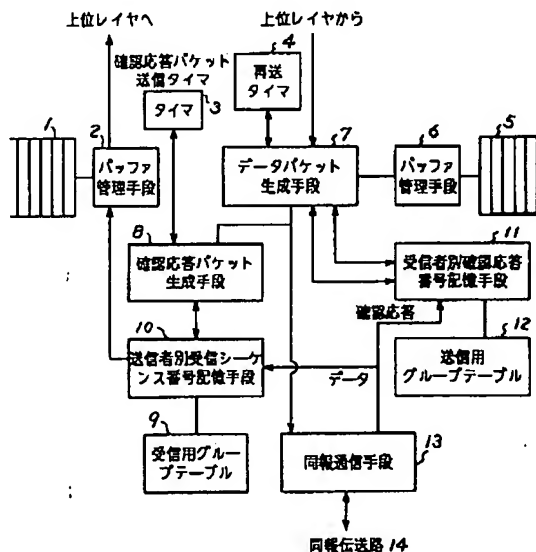
(74) 代理人 弁理士 外川 英明

(54) 【発明の名称】 同報通信制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークを流れる確認応答パケットの数は通信装置が増えれば増える程増加し、ネットワークの負荷が増大する恐れがあるという問題があった。

【解決手段】 確認応答パケットを生成するときに、マルチキャストグループの各メンバーから受信したデータパケットに対する確認応答番号を1つの確認応答パケットとしてマルチキャストする。データパケットが到着してからすぐに確認応答パケットを送信するのではなく、間隔をあける。また、各装置からの確認応答パケットの要否を示す情報をデータパケットに格納して送信し、データパケットを受信した装置は、自装置の確認応答パケットが要求されていると判断した場合、確認応答パケットを送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の通信制御装置でグループを作り、グループの中で相互にパケットを送受信する同報通信手段を具備する同報通信制御装置において、該グループに対して送信するデータをパケット化し、ヘッダの情報を格納し、パケットに昇順にシーケンス番号を付与するデータパケット生成手順と、同報通信制御装置ごとに該同報通信制御装置から該グループへ送信されたデータパケットにおいて、シーケンス番号が連続しており、かつ最大のシーケンス番号を記憶する送信者別受信シーケンス番号記憶手段と、前記送信者別受信シーケンス番号記憶手段に記憶した該グループ内のすべての同報通信制御装置の最大シーケンス番号を格納した確認応答パケットを生成する確認応答パケット生成手段とを具備することを特徴とする同報通信制御装置。

【請求項2】請求項1における確認応答パケット生成手段は、データパケットが到着してから一定時間経過した後に、前記確認応答パケットを生成することを特徴とする請求項1記載の同報通信制御装置。

【請求項3】請求項1における確認応答パケット生成手段は、データパケットが到着してから一定時間経過した後か、もしくは一定個数データパケットが到着した後に前記確認応答パケットを生成することを特徴とする請求項1記載の同報通信制御装置。

【請求項4】請求項1における確認応答パケット生成手段は、データパケットが到着してからランダム時間経過した後に、前記確認応答パケットを生成することを特徴とする請求項1記載の同報通信制御装置。

【請求項5】請求項1における確認応答パケット生成手段は、データパケットが到着してからランダム時間経過した後か、もしくは一定個数データパケットが到着した後に前記確認応答パケットを生成することを特徴とする請求項1記載の同報通信制御装置。

【請求項6】請求項1における確認応答パケット生成手段は、一定時間ごとに前記確認応答パケットを生成することを特徴とする請求項1記載の同報通信制御装置。

【請求項7】請求項1における確認応答パケット生成手段は、一定時間ごとか、もしくは一定個数データパケットが到着した後に前記確認応答パケットを生成することを特徴とする請求項1記載の同報通信制御装置。

【請求項8】請求項1における確認応答パケット生成手段は、ランダム時間ごとに前記確認応答パケットを生成するこ

とを特徴とする請求項1記載の同報通信制御装置。

【請求項9】請求項1における確認応答パケット生成手段は、

ランダム時間ごとか、もしくは一定個数データパケットが到着した後に前記確認応答パケットを生成することを特徴とする請求項1記載の同報通信制御装置。

【請求項10】複数の通信制御装置でグループを作り、グループの中で相互にパケットを送受信する同報通信手段を具備する同報通信制御装置において、該グループに対して送信するデータをパケット化し、ヘッダの情報を格納し、該パケットに昇順にシーケンス番号を付与するデータパケット生成手段と、データパケットに各装置から確認応答パケットを受信したか否かを示す情報を付与する確認応答パケット受信確認情報付与手段と、

確認応答パケットが受信されていないことを示す情報が付与されたデータパケットを受信したときに限り確認応答パケットを生成する確認応答パケット生成手段と、を具備することを特徴とする同報通信制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークに接続された通信装置間で同報通信を行う通信制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】データは音声や画像情報と異なり、誤りのない通信が要求される。したがって、1対1のデータ通信においては、信頼性を保証するために、次に示す手段で通信を行っている。

【0003】受信側でデータを正しく受信したならば、正しく受信したことを示す応答情報を返送し、送信側では受信側からの応答に従いデータを送信する。ある一定時間が経過しても応答情報が到着しない場合は、送信側はデータを再送する。もし受信側でデータの誤りや欠落を検出した場合は、受信側が再送要求のための応答情報を送信側に送り、送信側が再送要求の応答情報を受信した場合、再送要求されたデータを再送する。

【0004】従来のデータ同報通信も、基本的には同様な方法を取っていた。つまり送信側がデータを送信し、それが受信側において正しく受信されたならば、複数のそれぞれの受信側は、正しく受信したことを示す応答情報（確認応答番号）を送信側に対して送る。受信側において正しく受信されなかったならば、その受信側は、再送を要求する応答情報を送信側に送り、送信側が再送要求のための応答情報を受信したならば、送信側は同じデータを再送する。

【0005】これは、1つの装置がデータを送信し、他の複数の装置がそれを受信するという、1対nの片方向のコネクションを意味する。各通信装置が互いに双方向通信を行いたい場合には、このコネクションを装置の数

だけ生成する必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この方法においては、応答情報は各送信装置ごとに生成され、その送信装置に対して確認応答パケットが送信されるので、確認応答パケットに格納する応答情報は必然的に1つのみとなる。したがって、ネットワークを流れる確認応答パケットの数は通信装置が増えれば増えるほど増加し、ネットワークへの負荷が増大する恐れがあるという問題があった。

【0007】一方、ある装置はデータを正しく受信し、別の装置は同じデータを正しく受信できなかった場合、送信側はそのデータをもう一度送り直すが、従来の方法では、正しく受け取った装置も受け取れなかった装置も区別なく、再送データに対する応答情報を送り返さなければならない。つまり、送信側は、最初のデータも再送データも正しく受信した装置から同じデータに対する確認応答パケットを2回受信することとなる。したがって、不必要な確認応答パケットがネットワークに流れることになり、これもネットワークの輻輳を促す結果となり、問題であった。

【0008】

【課題を解決するための手段】そこで、ある装置が送信する1つの確認応答パケットに、自装置以外のすべての装置に対する応答情報を格納し、それを同報的に送信する。第5図に示すように、確認応答パケットには、各装置から連続して受信したデータパケットのシーケンス番号の中で、最も新しいシーケンス番号が装置ごとに格納される。確認応答パケットはデータパケットを受信するたびにすぐ生成するのではなく、一定時間あるいはランダム時間経過した後に生成する。

【0009】生成された1つの確認応答パケットを同報的に送信するので、その確認応答パケットを受信した複数の装置はそれぞれ、自装置の送信したデータがどれだけ受信されたかを確認することができ、送信したはまだ受信されていないデータを再送することができる。

【0010】また、送信装置はデータパケットに、そのデータパケットに対する各装置からの確認応答パケットを受信したかどうかを示す情報を付加して送信する。データパケットを受信した装置は、その情報からそのデータに対する確認応答パケットを送る必要があるかどうかを判断し、必要があれば確認応答パケットを送信する。

【0011】データパケットを受信した装置は、それがどの装置から来たパケットで、シーケンス番号はいくつかを調べ、その装置から今まで連続して受信したシーケンス番号と比較し、新しく、かつ連続していれば、正しく受信しているものと判断し、最新シーケンス番号を更新する。

【0012】データパケットを受信してから確認応答パケットを送信していない時間が続くと、確認応答パケ

トを送信する。あるいは、確認応答パケットを送信していない時間が続くと、確認応答パケットを送信する。

【0013】確認応答パケットを送信するときには、第5図に示すように、各装置から連続して受信したデータパケットの最新のシーケンス番号を、装置の識別子とともに確認応答パケットに格納する。その確認応答パケットを同報的に送信する。

【0014】複数の装置から同時期にデータパケットを受信した場合には、それらのデータパケットに対する受信確認を単一の確認応答パケットによって実現することが可能であるため、トラヒックを減らすことができる。

【0015】確認応答パケットを受信した装置は、確認応答パケットの内容から、自装置が送信したデータパケットをそれぞれの装置がどこまで正しく受信したかを知る。上記の方法により、1つの確認応答パケットが複数の応答情報を持ち、データパケットすべてに対して確認応答パケットを送信する必要がなくなるので、確認応答パケットの量が減ってネットワークの利用効率が向上する。とくにそれぞれの通信装置が均等にデータを送信するような状況では、それぞれの通信装置に対する確認応答を1つの確認応答パケットで済ませることができ、効果的に作用する。

【0016】さらに、確認応答パケットはデータパケットを受信するたびに生成せず、ランダム時間経過した後に生成して送信されると、各装置から送信される確認応答パケットの送出のタイミングが同期しにくくなり、パケットの送信要求がランダムに発生する。したがって、通信装置が、イーサネットなどのようなメディアアクセス制御方式を採用した伝送媒体を共有している場合にも効果的である。また、データの受信が確認された再送パケットに対しては確認応答パケットが送信されないので、ネットワークの負荷を減らすことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。第1図は本発明に係る第一の実施例における同報通信制御装置の構成例を示す図である。第2図に示すように、本発明の同報通信制御装置は同報通信が可能な同報通信路に接続されている。

【0018】第3図に示すように、パケットのヘッダ部は宛先のグループの識別子、送信装置の識別子、シーケンス番号、パケットの種別、パケット長を含む。ここでパケット種別とは、データパケットか確認応答パケットがその他のパケットかを受信側が識別するために、送信側が値を格納する領域である。確認応答パケットのシーケンス番号のフィールドには0が入っており、意味を持たない。

【0019】第4図に示すように、前記各通信装置は、同報通信を行っているグループの識別子、グループのメンバーの装置の識別子、各装置から連続して受信したデータパケットの最大シーケンス番号、確認応答パケット

を返送し終ったシーケンス番号を受信用グループテーブルに保持する。第4図では、装置Aのもつ受信用グループテーブルの例を示している。

【0020】第5図に示すように、確認応答パケットはヘッダ部の他に、グループの識別子、グループの自装置以外の装置の数、各装置の識別子とその装置から連続して受信したデータパケットの最大シーケンス番号を対にして格納する領域をもつ。第5図では、装置Aがグループ2の他の装置に対して送信する確認応答パケットを例として挙げている。

【0021】第6図に示すように、前記各通信装置は、同報通信を行っているグループの識別子、自機器が各グループ宛に送信した最大シーケンス番号、グループのメンバーの装置の識別子、受信した最大確認応答番号を送信用グループテーブルに保持する。第6図では、装置Aのもつ送信用グループテーブルの例を示している。

【0022】＜データパケットの送信＞上位レイヤからデータの送信要求がくると、データパケット生成手段はデータをパケット化してバッファに格納し、シーケンス番号を付与する。ここでシーケンス番号は、最初に該グループに送信するデータパケットのシーケンス番号を1として、データパケットを1つ送信するごとに1増やした数を付与する。データパケットごとに再送タイマをセットし、同報通信手段がデータパケットを同報的に送信する。

【0023】＜データパケットの受信＞パケットが到着すると、同報通信手段が該パケットを受信し、データパケットならば送信者別受信シーケンス番号記憶手段に、確認応答パケットならば受信者別確認応答番号記憶手段にパケットを送る。確認応答パケットの受信については後述する。

【0024】送信者別受信シーケンス番号記憶手段は、宛先グループ識別子、送信した通信装置の識別子、シーケンス番号を取り出し、シーケンス番号と、受信用グループテーブルに格納されている、その装置から受信したデータパケットの最大シーケンス番号とを比較する。パケットから取り出したシーケンス番号が大きく、かつ受信用グループテーブルの最大シーケンス番号と連続していれば、受信用グループテーブルの最大シーケンス番号をそのシーケンス番号に更新する。さらに、パケットのデータ部をバッファ管理手段に送り、確認応答パケット送信タイマがセットされていなければセットする。その確認応答パケット送信タイマにセットする値は、常に一定とする場合もあるが、ある確率分布をもった乱数とする場合もある。乱数を利用することにより、同時に同報伝送路に送信される確認応答パケットの数を減少させ、輻輳を回避することができる。確率分布としては、最小値も1から最大値も2までの一様分布、最小値と最大値がグループのメンバー数に比例して変化する一様分布、あるいは平均値がグループのメンバー数に比例して変化

する指数分布のいずれかを用いる。

【0025】また、確認応答パケット送信タイマに値をセットするタイミングは、上記のようにデータパケットを受信したときにセットする場合と、データパケットを受信したかどうかにかかわらず、タイムアウトした時に再びセットし直す場合の2通りある。どちらの場合も、すでにタイマがセットされていれば新たにセットはしない。確認応答パケット送信タイマがタイムアウトした場合、確認応答パケット生成手段に通知する。また、ある個数以上データパケットがそのグループ宛に到着した場合、送信者別受信シーケンス番号記憶手段は、確認応答パケット生成手段に通知する。

【0026】＜確認応答パケットの送信＞送信者別受信シーケンス番号記憶手段から通知がきた場合、あるいは確認応答パケット送信タイマから通知がきた場合、確認応答パケット生成手段は、送信者別受信シーケンス番号記憶手段に、そのグループに属する各装置の識別子、それぞれの装置から連続して受信した最大シーケンス番号（確認応答番号）を送るよう要求する。さらに確認応答パケット送信タイマをリセットする。

【0027】送信者別受信シーケンス番号記憶手段は、その要素に対して対応するグループの情報を確認応答パケット生成手段に送る。確認応答パケット生成手段は、送信者別受信シーケンス番号記憶手段から受け取った情報を基に、第5図に示すような確認応答パケットを生成し、同報通信手段を通してグループに同報的に送信する。

【0028】＜確認応答パケットの受信＞パケットが到着すると、同報通信手段が該パケットを受信し、データパケットならば送信者別受信シーケンス番号記憶手段に、確認応答パケットならば受信者別確認応答番号記憶手段にパケットを送る。

【0029】受信者別確認応答番号記憶手段は、宛先グループ識別子、送信した通信装置の識別子、自装置の送信したデータパケットのうち、連続して受信した最大シーケンス番号（確認応答番号）を取り出し、その確認応答番号を送信用グループテーブルに格納する。データパケット生成手段に、再送の必要がなくなったデータパケットを消去するよう通知する。

【0030】＜データパケットの再送＞再送タイマからデータパケット再送の通知がきた場合、データパケット再生手段は、該データパケットのシーケンス番号と宛先グループを受信者別確認応答番号記憶手段に送り、該データパケットに対する受信確認がなされているか否かの情報を要求する。

【0031】受信者別確認応答番号記憶手段は、該データパケットのシーケンス番号とそのグループのメンバーから得た確認応答番号とを比較し、1つでも確認応答番号の方が小さければ、受信確認がなされていないことをデータパケット生成手段に送る。

【0032】受信確認がなされていない場合、データパケット生成手段は、対応するデータパケットを同報通信手段に送り、同報通信手段はそれを同報的に送信する。第7図に、請求項10、11に掲げた確認応答パケット受信確認情報付与手段を第一の実施例に追加した第二の実施例における同報通信制御装置の構成例を示す。

【0033】第一の実施例と異なるのは、データパケットのフォーマット、データパケットを受信した場合の処理、データパケットを送信する場合の処理である。データフォーマットを第8図に示す。ヘッダ部の中に、各装置が確認応答パケットを送信する必要があるか否かを示すフラグを格納している。第8図の例においては、装置Aが送信したシーケンス番号700のパケットは、装置Fからまだ確認応答パケットを受信していないことを示している。

【0034】＜データパケットの送信＞上位レイヤからデータの送信要求がくると、データパケット生成手段はデータをパケット化してバッファに格納し、シーケンス番号を付与する。シーケンス番号の付け方は第一の実施例と同様である。確認応答パケット受信確認情報付与手段から、そのデータパケットに対して確認応答パケットを受信していない装置の識別子を受け取り、その装置のフラグを「要」にセットする。データパケットごとに再送タイマをセットし、同報通信手段がデータパケットを同報的に送信する。

【0035】＜データパケットの受信＞パケットが到着すると、同報通信手段が該パケットを受信し、データパケットならば送信者別受信シーケンス番号記憶手段に、確認応答パケットならば受信者別確認応答番号記憶手段にパケットを送る。確認応答パケットの受信については後述する。

【0036】送信者別受信シーケンス番号記憶手段は、宛先グループ識別子、送信した通信装置の識別子、シーケンス番号、自機器からの確認応答パケットの要・不要を示すフラグを取り出し、シーケンス番号と、受信用グループテーブルに格納されている。その装置から受信したデータパケットの最大シーケンス番号とを比較する。パケットから取り出したシーケンス番号が大きく、かつ受信用グループテーブルの最大シーケンス番号と連続していれば、受信用グループテーブルの最大シーケンス番号をそのシーケンス番号に更新する。さらに、パケット

のデータ部をバッファ管理手段に送り、パケットから取り出したフラグが「要」で、かつ確認応答パケット送信タイマがセットされていなければ、タイマをセットする。そのタイマがタイムアウトした場合、確認応答パケット生成手段に通知する。

【0037】

【発明の効果】データパケットすべてに対して確認応答パケットを送信する必要がなくなり、確認応答パケットの量が減ってネットワークの利用効率が向上する。またデータパケットを送信した通信装置において確認応答パケットの集中が避けられるため、送信装置の負荷が軽減される。それぞれの通信装置が均等にデータを送信するような場合に特に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第一の実施例における同報通信制御装置の構成例を示す図。

【図2】 同報通信制御装置が同報通信路に接続された状態を示す図。

【図3】 第一の実施例におけるデータパケット、確認応答パケットに共通なフォーマット。例として装置Aがグループ2のメンバーに対して送信するデータパケットを示す。

【図4】 各装置から連続して受信したデータパケットの最大シーケンス番号を格納する受信用グループテーブル。例として装置Aの持つテーブルを示す。

【図5】 確認応答パケットのフォーマット。例として装置Aがグループ2のメンバーに対して送信するパケットを示す。

【図6】 各装置から受信した最大の確認応答番号を格納する送信用グループテーブル。例として装置Aの持つテーブルを示す。

【図7】 第二の実施例における同報通信制御装置の構成例を示す図。

【図8】 第二の実施例におけるデータパケットフォーマット。例として装置Aがグループ2のメンバーに対して送信するデータパケットを示す。

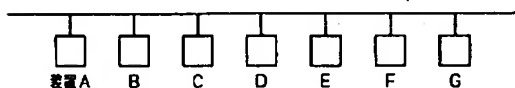
【符号の説明】

7…データパケット生成手段

10…送信者別受信シーケンス番号記憶手段

8…確認応答パケット生成手段

【図2】

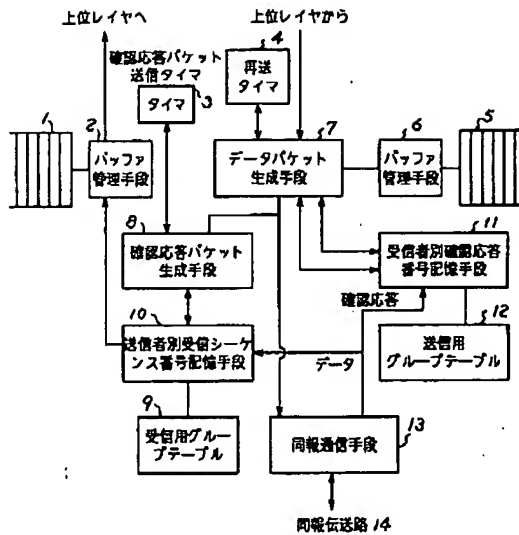


【図5】

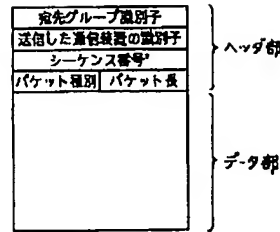
ヘッダ部 (第3図と同様)		
グループ2		
3		
装置D	20	
装置E	110	
装置F	54	

グループ識別子  
 グループの他の装置の数  
 装置Dから連続して受信したデータパケットのうち最大のシーケンス番号(確認応答番号)  
 装置Eから  
 装置Fから

【図1】



【図3】



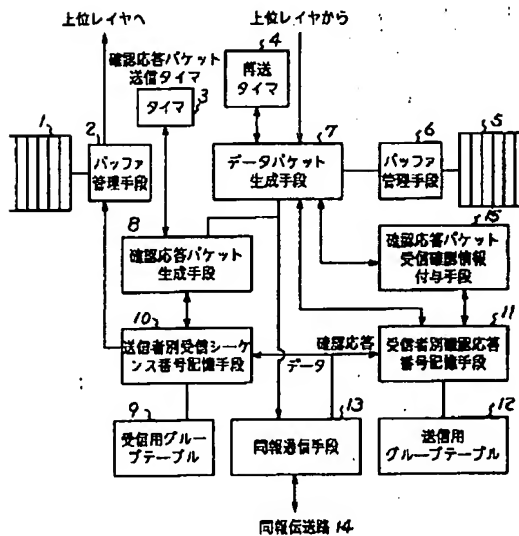
【図4】

グループ	メンバー	受信した最大 シーケンス番号	確認応答を送信した シーケンス番号(確認応答番号)
グループ1	装置A	—	—
	装置B	100	100
	装置C	150	150
グループ2	装置A	—	—
	装置D	20	20
	装置E	110	110
	装置F	54	51
グループ3	装置A	—	—
	装置G	60	60

【図6】

グループ	自装置が送信した 最大シーケンス番号	メンバー	受信した最大 確認応答番号
グループ1	500	装置A	—
		装置B	500
		装置C	500
グループ2	700	装置A	—
		装置D	699
		装置E	700
		装置F	698
グループ3	10	装置A	—
		装置G	10

【図7】



【図8】

